

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

REPUBLIC OF FRANCE
NATIONAL INSTITUTE FOR
INDUSTRIAL PROPERTY

PARIS

Publication No.:
(Use only for reproduction orders)

2 344 101

PATENT APPLICATION

No. 77 00846

Mixture of plastic and wood flour for use as insulation material

International Classification (Int. Cl.²):

H 01 B 3/52, 3/44

Filed on:

January 13, 1977, at 2:45 PM

**Priority: Patent application filed in the Federal Republic of Germany on March 13, 1976,
No. P 26 10 721.1 in the name of the applicant.**

Date of publication:

B.O.P.I. - "Listes" No. 40 of October 7, 1977

Applicant: REHAU PLASTIKS G.M.B.H., with seat in the Federal Republic of Germany

Inventor:

Holder: Same

Represented by: Cabinet Flechner

The incorporation of wood flour, cellulose fibers and other cellulose-based fillers and reinforcing agents in thermoplastics makes it possible significantly to improve a certain number of physical properties of the products prepared from such mixtures. For example, the modulus of elasticity of such mixed products may reach three times that of the thermoplastic starting material as a function of the wood flour content and the thermoplastic material employed. This value is obtained, for example, by using a shock resistant polystyrene with a wood flour content of 60%.

The bending strength of such mixed products may exceed twice the value obtained for plastic without fillers. In addition, these products have a thermal expansion coefficient reduced by approximately 50% and, moreover, as extruded profiles, exhibit less shrinkage at elevated temperatures.

All these improvements are mechanical and extend the application range for the products thus formed. These are product properties that are typical for the mixture and, in general, cannot be obtained to the same extent with similar products made entirely from plastic.

The publication "KUNSTSTOFFE," Volume 65, 1975, p. 69 ff., particularly on p. 71, specifies the quantities of wood flour that may be added during extrusion of various thermoplastics. For example, for high-density polyethylene and a mass temperature of 180° C, a proportion of wood flour of 30% is proposed for extrusion. For polypropylene, this proportion is 70% for the same mass temperature while for polystyrene and a mass temperature of 200° C, the recommended proportion is 60%. According to this information, polyvinyl chloride at mass temperatures of approximately 160° C is compatible with a wood flour proportion of only 20%.

While adding wood flour in said quantities to thermoplastics makes it possible to enhance the aforementioned mechanical properties of the extruded profiles or the injection molded shapes, adding fillers to the thermoplastics by means of said proportions of wood flour significantly decreases their electrical insulation properties. As a result, until now, profiles or molded shapes mixed with wood flour could not be used as insulation material in the electrical industry.

The object of the invention is to prepare a mixture of plastic and wood flour which not only provides good mechanical properties but also gives the profiles and molded shapes prepared from such mixture good electrical insulation properties which equal or nearly equal those of plastic profiles or molded shapes without fillers. For this purpose, the invention proposes to use a mixture

of plastic and wood flour comprising a proportion of wood flour ranging from 20 to 40% by weight for preparing an insulation material for the electrical industry.

With the use of a polyvinyl chloride resin as the plastic medium, a proportion of wood flour of 25% has been shown to be advantageous.

The poor electrical insulation properties of the profiles and molded shapes prepared from prior art plastic and wood flour mixtures are attributable to the quantity of the wood flour employed. If the percentage of filler material is high, the wood flour particles are not perfectly enclosed by the plastic support medium so that wood particles may contact each other and thus form electrical bridges.

These drawbacks are eliminated by adhering to the aforementioned mixture proportion of the thermoplastic employed and the wood flour. It is, of course, understood that the mixture prepared according to the invention must be optimally mixed before the final treatment in order to prevent any agglomeration of the wood flour filler particles. The mixture must be such that the wood flour particles are entirely enveloped by the thermoplastic employed as support medium so as to avoid any electrical discharge.

Furthermore, it is advantageous to adjust the humidity content of the wood flour particles to a value below 0.1% by weight using a corresponding prior drying process. This order of magnitude appears to be appropriate since it is absolutely necessary to prevent any electrical discharges in the interior of the reinforced profiles that might occur during use in current carrying zones if the humidity content of the wood flour particles employed were higher.

By way of an exemplary embodiment, a conductor bar for plug-in conductors having the following composition is extruded:

100% by weight of shock-resistant polyvinyl chloride with a K value of 65

35% by weight of soft lignocellulose wood flour C 250 with a granulometry of 0.16 to 0.25 mm.

2 parts by weight of lead sulfate

1.4 parts by weight of lead stearate

0.8 parts by weight of ester wax

0.2 parts by weight of stearic acid

0.6 parts by weight of calcium stearate

1.5 parts by weight of polymethylmethacrylate.

In a mixer, the constituents are first dry-mixed with the wood flour which is dried to have a humidity content of less than 0.1%. The pulverulent mixture thus obtained is extruded into a ribbon and then granulated. The granulates are extruded at a mass temperature of approximately 160° C.

The profile obtained by extrusion has the following properties:

1. Leak current resistance in accordance with the German standard VDE 0303 - Part 1/10.72: Stage KC 550

2. Insulation resistance in accordance with the VDE standard "vorläufige sicherheitstechnische Anforderung für Stromschienen für Leuchten, für Nennspannungen bis 380V" [Preliminary Safety Regulation for Conductor Bars for Light Fixtures for Nominal voltages of up to 380 V], Paragraph 3.7: 160 mega-ohm per meter of conductor length measured between a pair of conductors.

3. Modulus in flexure in accordance with DIN 53457: 4,500 N/mm².

4. Coefficient of thermal expansion: $3.8 \times 10^{-5} \times K^{-1}$.

5. Shrink test in accordance with VDE standard "vorläufige sicherheitstechnische Anforderung für Stromschienen für Leuchten, für Nennspannungen bis 380V." Paragraph 3.4: 0.5%.

In addition to the known improved mechanical properties, such profiles and molded parts have unexpected electrical properties which make them remarkable as insulation materials for the electrical industry.

Claims

1. Use of a mixture of plastic and wood flour with a wood flour proportion ranging between 20 and 40% by weight for the preparation of insulation materials for the electrical industry.
2. Mixture of plastic and wood flour in accordance with Claim 1, characterized by the use of polyvinyl chloride resin as the plastic support medium and a wood flour proportion of 25%.

4. 2.

1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 26

...

—

1000

the 1990s, the number of people in the world who are under 15 years of age is expected to increase from 1.1 billion to 1.5 billion. The number of people aged 65 and over is expected to increase from 200 million to 400 million. The number of people aged 15 and over is expected to increase from 3.5 billion to 4.5 billion. The number of people aged 15 and over is expected to increase from 3.5 billion to 4.5 billion. The number of people aged 15 and over is expected to increase from 3.5 billion to 4.5 billion.

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 77 00846

(54) Mélange de matière plastique et de farine de bois servant de matériau d'isolation.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). H 01 B 3/52, 3/44.

(22) Date de dépôt 13 janvier 1977, à 14 h 45 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne
le 13 mars 1976, n. P 26 10 721.1 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 40 du 7-10-1977.

(71) Déposant : Société dite : REHAU PLASTIKS G.M.B.H., résidant en République Fédérale
d'Allemagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Flechner.

En incorporant de la farine de bois, des fibres cellulose et d'autres charges et agents de renforcement à base de cellulose à des matières thermoplastiques, on peut améliorer beaucoup un certain nombre de propriétés physiques de produits préparés à partir de ces mélanges. C'est ainsi par exemple que le module d'élasticité de tels produits mixtes peut atteindre jusqu'à trois fois celui de la matière thermoplastique de départ en fonction de la teneur en farine de bois et de la matière thermoplastique utilisée. On obtient par exemple cette valeur lorsqu'on utilise un polystyrène résistant aux chocs ayant une teneur en farine de bois de 60%.

La résistance à la flexion de tels produits mixtes peut dépasser le double de la valeur obtenue pour la matière plastique non chargée. A cela s'ajoute que ces produits ont un coefficient de dilatation thermique diminuée d'environ 50% et qu'en outre en profilé extrudé il présente une tendance plus faible au retrait à températures élevées.

Toutes ces améliorations sont du domaine mécanique et permettent d'élargir le domaine d'utilisation des produits ainsi formés. Il s'agit de propriétés du produit qui sont typiques du mélange et qui en général, ne peuvent être obtenues à ce point dans des produits semblables entièrement en matière plastique.

A la publication "KUNSTSTOFFE", Tome 65, 1975, pages 69 et suivantes, en particulier à la page 71, on mentionne les quantités de farine de bois que l'on peut envisager d'ajouter à l'extrusion de diverses matières thermoplastiques. C'est ainsi par exemple que pour du polyéthylène haute pression, et pour une température de la masse de 180°C, on propose pour l'extrusion une proportion de farine de bois de 30%. Pour le polypropylène, cette proportion s'élève pour une même température de la masse, à 70% tandis que pour du polystyrène et pour une température de la masse de 200°C, on préconise une proportion de 60%. Suivant ces indications, le polychlorure de vinyle n'est compatible à des températures de la masse de 160°C environ qu'avec une proportion de farine de bois de 20% seulement.

Alors que l'addition de farine de bois en les quantités précitées à des matières thermoplastiques permet d'obtenir l'élévation favorable mentionnée des propriétés mécaniques des profilés extrudés ou des pièces moulées par injection, la charge des matiè-

res thermoplastiques à l'aide des proportions indiquées de farine de bois, diminue beaucoup les propriétés d'isolation électriques. Il s'ensuit que des profilés ou des pièces moulés chargés de farine de bois n'ont pu être mis en oeuvre jusqu'ici comme matériau d'isolation dans l'industrie électrique.

L'invention vise à préparer un mélange de matière plastique et de farine de bois qui, outre les bonnes propriétés mécaniques, donne aux profilés et aux pièces moulées qui sont préparées à partir de ce mélange, un bon comportement d'isolant électrique égal ou presque égal à celui des profilés ou des pièces moulées en matière plastique non chargées. On utilise à cet effet suivant l'invention un mélange de matière plastique et de farine de bois comprenant une proportion de farine de bois comprise entre 20 et 40% en poids en vue de préparer un matériau isolant pour l'industrie électrique.

Lorsqu'on utilise une résine de polychlorure de vinyle comme matière plastique support, une proportion de farine de bois de 25% s'est révélée avantageuse.

Le mauvais comportement en tant qu'isolant électrique des profilés et pièces moulées préparés suivant l'état connu de la technique à partir de mélanges de matière plastique et de farine de bois peut être attribué à la quantité de farine de bois qui y était utilisée. Si le taux de charge est élevé, les particules de farine de bois ne sont pas parfaitement enfermées par la matière plastique servant de matière support, mais il se crée des possibilités de contact des particules de bois les unes avec les autres avec formation de ponts électriques.

Ces inconvénients sont supprimés en respectant la proportion de mélange précitée entre les matières thermoplastiques utilisées et la farine de bois. Il va de soi que le mélange préparé suivant l'invention doit être mélangé de manière optimale avant le traitement final pour éviter toute agglomération de particules de la matière de charge en farine de bois. Le mélange doit être tel que les particules de farine de bois soient entièrement enrobées par la matière thermoplastique utilisée comme support afin d'éviter toute décharge électrique.

Il est en outre avantageux d'ajuster la teneur en humidité des particules de farine de bois à une valeur inférieure à 0,1%

en poids par un séchage préalable correspondant. Cet ordre de grandeur semble convenir puisqu'il faut absolument éviter, à l'intérieur des profilés chargés, les décharges électriques qui pourraient se produire à l'utilisation dans les zones conductrices du courant si la proportion d'humidité des particules de farine de bois utilisées était plus élevée.

A titre d'essai, on extrude par exemple une barre conductrice du courant pour des conducteurs enfichables ayant la composition suivante :

100% en poids de polychlorure de vinyle résistant aux chocs ayant une valeur K de 65

35% en poids de farine de bois tendre lignocell C 250 d'une granulométrie de 0,16 à 0,25 mm.

2 parties en poids de sulfate de plomb

1,4 partie en poids de stéarate de plomb

0,8 partie en poids de cire d'ester

0,2 partie en poids d'acide stéarique

0,6 partie en poids de stéarate de calcium

1,5 partie en poids de polyméthacrylate de méthyle.

On mélange d'abord dans un mélangeur à sec les constituants avec de la farine de bois séchée et ayant une teneur en humidité inférieure à 0,1%, on extrude le mélange pulvérulent ainsi obtenu en un cordon et ensuite on granule. On extrude les granulés à une température de la masse de 160°C environ.

Le profilé obtenu par extrusion présente les propriétés suivantes :

1. Résistance au courant de fuite superficielle suivant la norme allemande VDE 0303 - Partie 1/10.72 : Stade KC 550

2. Résistance d'isolation suivant la norme VDE "vorläufige sicherheitstechnische Anforderung für Stromschienen für Leuchten, für Nennspannungen bis 380 V", paragraphe 3.7 : 160 Mega Ohm par mètre de longueur de conducteur mesurée entre un couple de conducteurs.

3. Module de flexion suivant la norme DIN 53457: 4.500 N/mm².

4. Coefficient de dilatation thermique : $3,8 \times 10^{-5} \times K^{-1}$

5. Essai de retrait suivant la norme VDE "vorläufige sicherheitstechnische Anforderungen für Stromschienen für Leuchten für Nannspannungen bis 380 V".

Paragraphe 3.4 : 0,5%.

5

Outre leurs propriétés mécaniques améliorées connues, de tels profilés et pièces moulées présentent des propriétés électriques surprenantes qui les rendent remarquables comme matériaux d'isolation dans l'industrie électrique.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Utilisation d'un mélange de matière plastique et de farine de bois ayant une proportion de farine de bois comprise entre 20 et 40% en poids pour la préparation de matériau d'iso-
5 lation pour l'industrie électrique.
2. Mélange de matière plastique et de farine de bois selon la revendication 1, caractérisé par l'utilisation de résine de polychlorure de vinyle comme matière plastique support et d'une proportion de farine de bois de 25%.